Vol. 16, No. 1, 2021



Mit Biodiversität die SDGs erreichen

Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung mit den darin enthaltenen 17 globalen Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals SDGs) zeigt einen neuen Weg des Gleichgewichts für die Menschheit und den Planeten auf. Die SDGs sind stark miteinander verknüpft. Deshalb werden sie in ihrer Gesamtheit nur durch transformativen Wandel unserer Gesellschaften erreicht werden können. Neuere Studien zu den Wechselwirkungen zwischen den SDGs haben den Erhalt der Biodiversität als einen der stärksten Hebel zur Erreichung von Nachhaltigkeit identifiziert. Die auf Biodiversität fokussierten SDGs 14 (Leben unter Wasser) und 15 (Leben an Land) zeigen eine ausgesprochen positive Wirkung, einen Zusatznutzen, auf die Erreichung anderer Ziele. Dieses Faktenblatt erläutert die Bedeutung der Biodiversität und zeigt Optionen für Entscheidungsträger auf, welche Ansatzpunkte für transformativen Wandel genutzt werden können.

Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung mit den 17 globalen Zielen für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals SDGs) zielt darauf ab, die Bedürfnisse von Mensch und Natur in Einklang zu bringen.[1] Eine intakte Biosphäre ist entscheidend für die Lebensgrundlagen, die Belastbarkeit und das Wohlbefinden der Menschen.[1, 2] Dementsprechend spielen die SDGs mit Fokus auf die Biosphäre eine fundamentale Rolle für unsere Gesellschaften, Volkswirtschaften und unsere Lebensqualität (wie in der «Hochzeitstorte», Abbildung 1, dargestellt). Angesichts des anhaltenden Bevölkerungswachstums und Verhaltensänderungen hin zu erhöhtem Konsum sind unsere Gesellschaften auf mehr natürliche Ressourcen angewiesen als je zuvor. Dieser Druck auf die Biosphäre verursacht einen in seiner Geschwindigkeit und Dimension beispiellosen globalen Rückgang der Biodiversität. Fast eine Million Arten sind vom Aussterben bedroht, Ökosysteme werden degradiert und Ökosystemleistungen nehmen entsprechend ab. Dies gilt insbesondere für viele regulierende und unterstützende Ökosystemleistungen, wie sauberes Wasser, Klimaregulierung, Schutz vor Risiken und Krankheiten, aber auch Inspiration oder Ortsverbundenheit.[3, 4]

VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

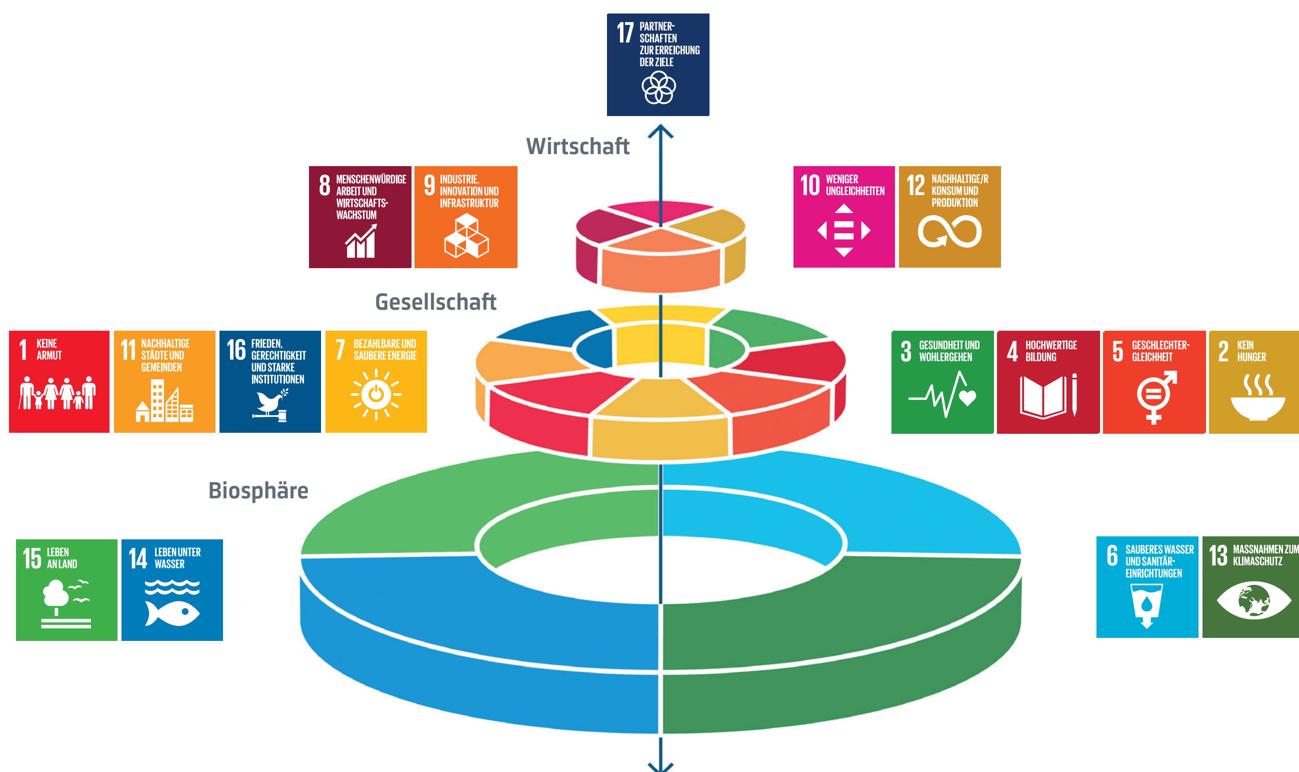


Abbildung 1: Die SDG-«Hochzeitstorte» stellt die Biosphäre als Grundlage von Wirtschaft und Gesellschaft und als Basis aller SDGs dar. Diese schematische Darstellung zeigt, wie die soziale, ökonomische und Ökologische Dimensionen der Nachhaltigen Entwicklung zusammenhängen.[5] (Quelle: Azote Images for Stockholm Resilience Centre, Universität Stockholm)

Der Beitrag der Biodiversität zu den SDGs

Durch eine gut koordinierte Umsetzung der SDGs und die bewusste Nutzung von Synergien zwischen den Zielen können erhebliche wirtschaftliche, soziale und ökologische Vorteile erzielt werden. In mehreren Studien zu SDG-Interaktionen wurden die positiven und negativen Auswirkungen von Massnahmen zur Erreichung bestimmter Ziele auf den Fortschritt zur Erreichung anderer Ziele evaluiert.[6–12] Diese Analysen stützen einen wachsenden wissenschaftlichen Konsens, dass eine kohärente Politik zur Erreichung der SDGs ein Verständnis der Zusatznutzen und Zielkonflikte zwischen den SDGs voraussetzen,[9–10, 13–19] auch wenn diese in manchen Fällen offensichtlicher sind als in anderen.[11]

Unter den vielen Wechselwirkungen zwischen den SDGs scheinen die beiden auf die Biodiversität ausgerichteten SDGs 14 und 15 besonders wichtig zu sein, um Fortschritte in Bezug auf Nachhaltigkeit zu erzielen. Wie die jüngste Analyse von Pham-Truffert et al. (2020)[9] zeigt, tragen Fortschritte bei den SDGs 14 und 15 in den meisten Fällen zur Erreichung mehrerer anderer Ziele bei (Abbildungen 2 und 3). Das heisst, biodiversitätsfokussierte SDGs treten als Multiplikatoren von Zusatznutzen über alle Ziele hinweg auf und federn darüber hinaus negative Wechselwirkungen ab.[9] Entsprechend haben Massnahmen zur Umsetzung der SDGs 14 und 15 einen mehrfachen Zusatznutzen über die gesamte Agenda 2030 hinweg, während das Risiko von Zielkonflikten relativ gering ist. Dementsprechend führt eine kurzsichtige und siloartige Umsetzung der Agenda 2030, die sich nur auf die soziale oder wirtschaftliche Dimension nachhaltiger Entwicklung konzentriert und die Umweltdimension vernachlässigt, unweigerlich zu einem durch den Menschen verursachten Biodiversitätsverlust.[20] Wenn darüber hinaus Massnahmen zur Erreichung anderer SDGs ergriffen werden, ohne mögliche negative Auswirkungen auf natürliche Ressourcen (unter SDGs 6, 12, 14, 15) zu berücksichtigen, erleiden letztere wahrscheinlich einen Kollateralschaden (Abbildung 3).[9] Basierend auf den vorhandenen Daten stehen die Zielkonflikte zwischen biodiversitätsfokussierten Zielen und anderen SDGs hauptsächlich im Zusammenhang mit der Bereitstellung und Gewinnung von materiellen Ressourcen – Nature's Contributions to People (NCPs) – wie Nahrung, Wasser und Energie.[4] Der Weltbiodiversitätsrat (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services IPBES) wird sich speziell mit diesen Wechselwirkungen in einem bevorstehenden «Nexus Assessment» befassen, das politische Optionen für den Umgang mit solchen wichtigen Wechselwirkungen liefern soll (ipbes.net/nexus).

Biodiversität ist die Basis für das Erreichen anderer SDGs

Das Ziel dieses Faktenblatts besteht darin, aufbauend auf den oben gezeigten Resultaten den Nutzen von Investitionen in Biodiversität aufzuzeigen und zu veranschaulichen, wie die Erhaltung der Biodiversität und der Schutz der natürlichen Ressourcen zu jedem der SDGs beiträgt. Diese Konzentration auf den Nutzen bedeutet nicht, dass Zielkonflikte nicht vorhanden oder irrelevant wären. Solche Zielkonflikte erfordern eine sorgfältige Aushandlung zwischen gesellschaftlichen Akteuren und sozialen Gruppen. Eine langfristige Perspektive und eine Gewichtung in grösserem geografischem Kontext helfen, gerechte und nachhaltige Ergebnisse zu erzielen.[22]

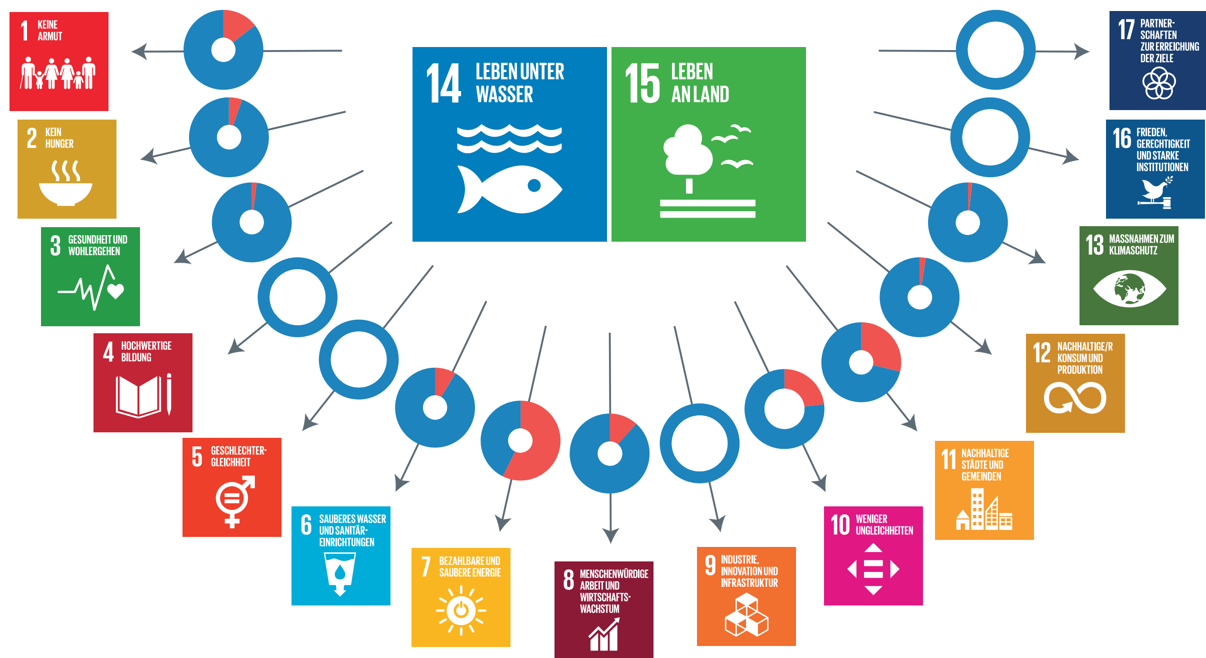


Abbildung 2: Einfluss der SDGs 14 und 15 (Leben unter Wasser bzw. Leben an Land) auf die anderen SDGs. Die Daten sind das Ergebnis einer systematischen Zusammenstellung des aktuellen Wissensstandes über die Wechselwirkungen zwischen den SDGs, in Bezug auf den Zusatznutzen (blau) und die Zielkonflikte (rot). Die Zusammenstellung basiert auf insgesamt 65 globalen Berichten der UNO und internationalen, wissenschaftlichen Gremien sowie 112 wissenschaftlichen Artikeln, die seit 2015 mit explizitem Bezug zu den SDGs veröffentlicht wurden. Die schmalen Kreise signalisieren entweder Wissenslücken oder schwächere Wechselwirkungen zwischen zwei Zielen.[21, 23]

SDG 1: Der Erhalt der Biodiversität trägt dazu bei, die soziale, wirtschaftliche und ökologische Widerstandsfähigkeit lokaler Lebensgrundlagen langfristig zu erhalten,[24] und ist daher von entscheidender Bedeutung, um **überall Armut in all ihren Formen zu beenden**. Biodiversität und gesunde Ökosysteme sind «der Reichtum der Armen» und machen schätzungsweise 50 bis 90 Prozent des Lebensunterhalts der armen Land- und Waldbevölkerung aus.[25] Zusätzlich zu diesen direkten Beiträgen zur Armutsbekämpfung unterstützt Biodiversität menschliche Gesellschaften auch auf viele andere indirekte Arten, indem sie Leistungen wie Wasserversorgung, Heilpflanzen oder Brennholz zur Verfügung stellt, die die multidimensionalen Aspekte der Armut weiter reduzieren – beispielsweise in Bezug auf Gesundheit und Lebensstandard.[26] Erwerbs- und Anbaumethoden, die die Biodiversität erhalten und eine nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen fördern, können dazu beitragen, Menschen aus der Armut zu befreien, indem sie deren Einkommen erhöhen[26] und die Anfälligkeit für externe wirtschaftliche Schocks oder Umweltkatastrophen verringern. Weiter können zum Beispiel Ökotourismus und ökologischer Landbau wichtige Einkommensmöglichkeiten darstellen, wenn man von einer höheren lokalen Zahlungsbereitschaft für ökologische Produkte oder von Möglichkeiten für Fair-Trade- und BioTrade[27]-Programmen ausgeht. Darüber hinaus erhöht die Verwendung von lokalem Saatgut und Nutzpflanzensorten die Widerstandsfähigkeit gegenüber externen Schocks, wie sie beispielsweise durch die Marktdynamik hervorgerufen werden.[28] Finanzielle Hilfen für die Biodiversität können dazu beitragen, die Lebensbedingungen der benachteiligten Bevölkerungsgruppen in abgelegenen Gebieten zu verbessern. Ein Beispiel ist der FONAG-Fonds in Ecuador, der Berggemeinden um Quito für den Schutz von Wassereinzugsgebieten bezahlt.[29]

SDG 2: Investitionen in die Wiederherstellung und Erhaltung der Biodiversität leisten einen wichtigen Beitrag zum SDG 2, das darauf abzielt, **den Hunger zu beenden, Ernährungssicherheit und bessere Ernährung zu erreichen und eine nachhaltige Landwirtschaft zu fördern**. Biodiversität trägt zur Ernährungssicherheit bei, indem sie landwirtschaftliche Produktion gegen Bedrohungen wie Wetterextreme, Schädlingsausbrüche, Pflanzenkrankheiten, Marktschwankungen oder Marktversagen abfedert, nur um einige zu nennen.[30] Die Suche nach Synergien zwischen diesen beiden grossen Herausforderungen unserer Zeit hat das Potenzial erheblich zur nachhaltigen Entwicklung beizutragen.[31] Ein Beitrag der Biodiversität zur Ernährungssicherheit ist die Bestäubung von Nutzpflanzen, da von Bestäubern abhängige Nutzpflanzen 35 Prozent des weltweiten Produktionsvolumens ausmachen.[32] Die Regulierung der Ökosystemfunktionen durch einheimische Regenwürmer und eine vielfältige Mikrobiota machen die Böden langfristig fruchtbar.[33] Biodiversität ist das Herzstück der Agrarökologie, und einer ökologischen Intensivierung, die darauf abzielt, die Ressourceneffizienz zu maximieren und den Ressourceneinsatz mit der Zeit zu reduzieren.[34, 35, 36] Die Agrarökologie befasst sich mit dem Kompromiss zwischen Intensivierung, bei der die Erträge pro Landeinheit durch besseres Saatgut und andere Technologien und Bewirtschaftungsweisen erheblich gesteigert werden, und extensiver Landwirtschaft, sowie dem Erhalt bestehender Agrarökosysteme.[37] Dieser Kompromiss ist durch ökologische Intensivierung zu erreichen, indem die Produktion mit biodiversitätsfreundlichen, nachhaltigen Bewirtschaftungsmethoden gesteigert wird, und/oder durch eine Transformation des Ernährungssystems hin zu mehr pflanzenbasierter Ernährung und weniger Lebensmittelverschwendung.[38]



SDG 3: Die Biodiversität und die Bemühungen um ihren Erhalt sind entscheidend, um **ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters zu gewährleisten und ihr Wohlergehen zu fördern**. Die Vorteile der Biodiversität und gesunder Ökosysteme für die Gesundheit sind zahlreich. Sie mindern zum Beispiel Lärm, Luftverschmutzung sowie Hitze und sind Quellen medizinischer Wirkstoffe für einen Grossteil der Menschheit.[39, 40] Grünflächen in Städten sind wichtig für die Gesundheit und Sicherheit der Stadtbevölkerung, indem sie die Luftqualität verbessern und die Produktion und Versorgung mit sauberem Wasser unterstützen.[41] Der Biodiversität wird auch eine wichtige Rolle bei der Förderung der psychischen Gesundheit und des Wohlbefindens zugeschrieben,[42] was durch die COVID-19-Pandemie noch deutlicher geworden ist.[43] In ländlichen Gebieten dienen vielfältigere Landschaften, die durch agrarökologische Ansätze bewirtschaftet werden, als Refugien für Vögel und Bestäuber[44] und tragen ebenso zur Gesundheit der ländlichen Bevölkerung bei, indem sie Alternativen zur pestizidintensiven Landwirtschaft bieten.[45] Die COVID-19-Pandemie zeigt, wie der Raubbau an Ökosystemen verheerende Auswirkungen auf die Gesellschaft hat.[46, 47] In dieser Hinsicht könnte eine Verringerung der Störungen natürlicher Systeme dazu beitragen, das Auftreten und die Verbreitung neuer Krankheitserreger zu verhindern, die solche zoonotischen Krankheiten verursachen.[48, 49, 121, 122]



SDG 4: Biodiversität ist eine Inspiration für Kunst, Literatur sowie Wissenschaft und löst Neugier aus. Der Erhalt einer natürlichen Umgebung und das Lernen über Biodiversität können daher wesentlich dazu beitragen, **eine inklusive, gleichberechtige und hochwertige Bildung zu gewährleisten und Möglichkeiten lebenslangen Lernens für alle zu fördern**. Kinder, die frei in einer natürlichen Umgebung spielen, entwickeln Aufmerksamkeit, logisches Denken sowie Beobachtungsfähigkeiten und zeigen eine verbesserte geistige und körperliche Gesundheit.[50] Die Natur federt den Druck der Gesellschaft sowohl auf Kinder als auch Erwachsene ab.[51, 42] Darüber hinaus verbessern Kinder, die etwas über Biodiversität lernen oder diese auf Exkursionen oder in Klassenzimmern im Freien erleben, ihre naturwissenschaftlichen Kenntnisse und ihre Sprach- und Kunstkenntnisse.[52, 53] Nicht nur das Lernen über die Natur, sondern auch das Lernen von der Natur hilft zu verstehen, wie unsere Wirtschaft, die Gesellschaft im Allgemeinen sowie Prozesse und Systeme auf nachhaltige Weise funktionieren sollten oder könnten.[54]



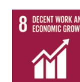
SDG 5: Die Erhaltung der Biodiversität und die Sicherstellung des Funktionierens von Ökosystemen sind in vielen Fällen grundlegend, um **die Gleichstellung der Geschlechter zu erreichen und alle Frauen und Mädchen zur Selbstbestimmung zu befähigen**. In bestimmten Fällen können Ungleichheiten zwischen Frauen und Männern in Bezug auf den Zugang, die Kontrolle und den Besitz von Land und natürlichen Ressourcen sowie soziokulturelle Barrieren für wirtschaftliche Aussichten von Frauen dazu führen, dass Frauen stärker auf den Zugang zur Natur angewiesen und anfälliger für die Auswirkungen von Umweltzerstörungen sind.[55, 56] In vielen Fällen, wie in weiten Teilen der Himalaya-Region,[57] in der Frauen und Mädchen durch das Sammeln von Ressourcen wie Holz, Nahrung und Wasser für das Wohlergehen der Familie zuständig sind – entweder aufgrund der bestehenden sozialen Struktur oder aufgrund ihres Wissens[58, 59] – bedeutet ein gesundes und artenreiches Ökosystem, dass weniger Zeit für das Sammeln von Gütern aufgewendet werden muss und mehr Zeit für einkommensschaffende Aktivitäten, die Beteiligung an der Bewirtschaftung und Erhaltung der Natur und Bildung zur Verfügung steht.



SDG 6: Investitionen in den Erhalt der Biodiversität entlang von Flusseinzugsgebieten sind eine kosteneffiziente, naturbasierte Lösung, um **die Verfügbarkeit und nachhaltige Bewirtschaftung von Wasser und Sanitärversorgung für alle zu gewährleisten**, mit vielen Zusatznutzen für die anderen SDGs. Insbesondere natürliche Ökosysteme an Flussläufen tragen zu einer sauberen und zuverlässigen Wasserversorgung bei.[60] Sie regenerieren Trinkwasser, füllen Grundwasserreservoirs auf und gleichen negative Auswirkungen auf das Grundwasser aus.[61] Ihr Erhalt ist notwendig, um die kontinuierliche Bereitstellung von Ökosystemleistungen zu gewährleisten. In städtischen Gebieten dienen intakte Grünflächen auch dazu, Wasser zurückzuhalten und Abwässer und andere Schadstoffe zu verdünnen, was zur Erhaltung einer guten Wasserqualität beiträgt und Schutz vor Hochwasser bietet.



SDG 7 zielt darauf ab, **den Zugang zu bezahlbarer, verlässlicher, nachhaltiger und moderner Energie für alle zu sichern**. In Biodiversität und den Erhalt von Ökosystemen zu investieren bedeutet, für die mehr als drei Milliarden Menschen zu investieren, die zum Kochen und Heizen auf natürliche Ressourcen angewiesen sind.[62] Beiträge von intakten und biodiversen Ökosystemen wie Wasserversorgung, Erosionsschutz, Boden- und Hangstabilisierung durch Vegetation und Schutz vor Naturkatastrophen, sind für die erneuerbare Energiebranche unerlässlich. Andere Ökosystemleistungen wie Bestäubung, Krankheitsbekämpfung und Wasserversorgung sind wiederum der Schlüssel zur Produktion von Biokraftstoffen und vollständig abhängig von gut erhaltenen und biodiversitätsreichen Ökosystemen.[63, 64] Eventuelle räumliche Ausweitungen der erneuerbaren Energieproduktion sollten daher so ausgestaltet werden, dass Schäden an der Biodiversität vermieden werden.[63, 65–67] Angesichts der Tatsache, dass die Produktion von erneuerbaren Energien negative Auswirkungen auf die Biodiversität haben kann, sind zusätzliche Massnahmen und Anpassungsprogramme zum Schutz der Biodiversität erforderlich, um Zielkonflikte zu minimieren.[68] Zusätzlich kann ein angemessener Schutz von Biodiversität in Böden und Gewässern die dauerhafte Sicherstellung der Energieversorgung erhöhen (z. B. Wasserkraft[69]).



SDG 8: Gesunde Ökosysteme, ob marin oder terrestrisch, unterstützen die Bereitstellung von Ökosystemleistungen, die für wirtschaftliche Aktivitäten in vielen Sektoren von zentraler Bedeutung sind. Beispiele sind Bestäubung und Bewässerung für die Landwirtschaft, Rohstoffe für das Baugewerbe, Süsswasserversorgung für den pharmazeutischen und verarbeitenden Sektor, kulturelle Leistungen für den Ökotourismus und die wildlebenden Arten, von denen beispielsweise die globale Fischerei, und dadurch das Einkommen von 60 Millionen Menschen ab-

hängt.[70–72] Der Handel mit Gütern, die aus der Biodiversität unter ökologischen, sozialen und wirtschaftlichen Nachhaltigkeitskriterien gewonnen werden (BioTrade) oder Dienstleistungen, die von Biodiversität abhängen, können Anreize für eine nachhaltige Nutzung schaffen und Risiken in den Lieferketten abmildern.[73] Der Beitrag der Ökosystemleistungen zur Weltwirtschaft wird auf das 1,5-fache des globalen jährlichen BIP geschätzt.[74, 27] Die Biodiversität in den Mittelpunkt aller Wirtschaftsinitiativen und -politiken zu stellen, beispielsweise durch die Bewertung von Biodiversitätsauswirkungen und eine Verbesserung der Sorgfaltspflicht,[74] ist daher nicht nur eine Voraussetzung, sondern auch der effektivste Weg, um das Erreichen von SDG 8 – die Förderung eines **dauerhaften, breitenwirksamen und nachhaltigen Wirtschaftswachstums, produktiver Vollbeschäftigung und menschenwürdiger Arbeit für alle** – sicherzustellen.



SDG 9: Beim **Aufbau einer widerstandsfähigen Infrastruktur, der Förderung einer breitenwirksamen und nachhaltigen Industrialisierung und der Unterstützung von Innovationen** ist es wichtig, Auswirkungen auf die umgebende natürliche Umwelt mittel- bis langfristig zu berücksichtigen. Mögliche kurzfristige höhere Kosten, die durch das Bauen unter Berücksichtigung der natürlichen Umwelt entstehen, dürften langfristig durch Einsparungen aufgrund höherer Langlebigkeit und Widerstandsfähigkeit gegenüber Naturgefahren ausgeglichen werden.[75] Beispiele für eine solche Kostenrechnung sind Investitionen in grüne Infrastruktur, die den Wasserablauf absorbieren kann,[76] besser vor extremen Wetterereignissen wie Überschwemmungen oder Dürren schützt und sichere Passagen für Tiere bietet (Wildwechsel), oder die Verstärkung existierender Infrastrukturen in Kombination mit ökologischer Infrastruktur (z. B. der Prinz-Hendrik-Deichs in den Niederlanden[77]).



SDG 10: Investitionen in den Erhalt von Biodiversität, Ökosystemen und nachhaltigen Praktiken können, wenn sie inklusiv und partizipativ sind und die Rechte und Bedürfnisse indigener Völker und lokaler Gemeinschaften respektieren,[55] dazu beitragen, **Ungleichheit in und zwischen Ländern zu verringern**. Nachhaltige Praktiken erhöhen die Langfristigkeit und Zuverlässigkeit der landwirtschaftlichen Produktion und fördern hochqualifizierte Arbeitsplätze auch ausserhalb der urbanen Zentren. Wenn sie gemeinsam mit lokalen Interessenvertretern und Gemeinden konzipiert und sorgfältig umgesetzt werden, können Schutzgebiete und andere flächenbezogene Schutzmassnahmen Beschäftigungsmöglichkeiten in ländlichen Gebieten bieten und dadurch die ländliche Armutsbekämpfung unterstützen und die Gleichheit innerhalb eines Landes erhöhen.[78] Die Sicherstellung der Zugänglichkeit zur Natur über soziale Gruppen hinweg kann geistige und körperliche Gesundheit innerhalb der Gesellschaft unterstützen. Kompensationen für Ökosystemleistungen (Payments for Ecosystem Services) können, wenn sie sorgfältig ausgestaltet sind, zur Armutsbekämpfung und anderen Gleichstellungszielen beitragen.[79]



SDG 11: Investitionen in biodiverse und grüne Flächen in und um städtische Gebiete **machen Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig**.[80] Biodiversität unterstützt das Funktionieren von Städten[81] und trägt insbesondere zur Verbesserung der Luftqualität, städtischen Kühlung, Lärmminderung, Verbesserung von Wasserabfluss und Vermeidung von Überschwemmungen sowie zur Bereitstellung von Grünflächen für die Erholung bei.[11] Dementsprechend ist es wichtig, dass Biodiversität vollständig in Stadtplanung und -entwicklung integriert wird, indem Architektur und Stadtplanung, Gartenbau, das Unternehmertum und die Öffentlichkeit miteinbezogen werden.[82]



SDG 12: Eine Voraussetzung, um **nachhaltige Konsum- und Produktionsmuster sicherzustellen**, ist sie biodiversitätsfreundlich zu machen. Biodiversität einschliesslich gesunder Ökosysteme zu erhalten ist essentiell für den dringend benötigten transformativen Wandel hin zu nachhaltiger Ernte, Jagd, Forstwirtschaft, Fischerei, Landwirtschaft, Bergbau, Verarbeitung, Produktion und Handel.[83, 4] Die meisten Aktivitäten dieser Sektoren sind auf gesunde Ökosysteme angewiesen, um zu funktionieren[84] und einige Ökosystemleistungen mildern darüber hinaus die negativen Auswirkungen der Produktion (z. B. durch biologischen Abbau[85]). Intakte Flusseinzugsgebiete sorgen für eine zuverlässige Wasserversorgung in der Landwirtschaft, im Bergbau, in der Produktion und im Wohnungsbau, gesunde Riffe bieten Möglichkeiten zur Erholung des Fischbestands, und Hecken und Grüngürtel bieten Lebensräume für Bestäuber.



SDG 13: Der Schutz der Biodiversität und der Ökosysteme ist von entscheidender Bedeutung, um die Forderung nach **umgehenden Massnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen zu ergreifen**. Die Ozeane und Landökosysteme wie Moore und vielfältige Wälder tragen erheblich zur Minderung des Klimawandels bei.[26] Sie stellen weltweit bedeutende Kohlenstoffspeicher dar, absorbieren etwa die Hälfte der anthropogenen CO_2-Emissionen und sind natürliche Puffer gegen extreme Klima- und Wetterereignisse.[86] Die Wiederherstellung von 15% degradierter Flächen könnte 60% des erwarteten Artensterbens verhindern und gleichzeitig 300 Gigatonnen CO_2 binden, was 30% des gesamten CO_2-Anstiegs in der Atmosphäre seit der industriellen Revolution entspricht.[87] In städtischen Gebieten sind Ökosystemleistungen wie die Baumbeschattung oder Luftbefeuchtung relevant für den Abfederung der Auswirkungen des Klimawandels.[88, 40] Naturbasierte Lösungen sind die kosteneffizientesten und nachhaltigsten Möglichkeiten, dem Klimawandel und seiner Auswirkungen zu begegnen.[89] Die Vermeidung von Entwaldung, Torfbrand und Mangrovenwaldzerstörung, sowie eine nachhaltige Bewirtschaftung und Wiederherstellung von Ökosystemen können bis zu 30% der CO_2-Emissionsreduktion beitragen, die zum Erreichen des 1,5°C-Ziels erforderlich ist.[89] Scheinbar einfache Lösungen wie das Pflanzen von Bäumen zur Aufforstung degradierter Flächen oder zur Regulierung der Luftqualität in Städten[90–92] erfordern jedoch eine sorgfältige Berücksichtigung des lokalen Kontexts und der Eignung der Baumarten, um sicherzustellen, dass die Neupflanzungen der Biodiversität nützen und nicht schaden.



SDG 16: Das Ziel, wirklich **friedliche und inklusive Gesellschaften für eine nachhaltige Entwicklung zu fördern, allen Menschen Zugang zur Justiz zu ermöglichen und leistungsfähige, rechenschaftspflichtige und**

inklusive Institutionen auf allen Ebenen aufzubauen, wird durch eine gesunde und sichere Umwelt und durch eine gerechte Aufteilung der Vorkehrungen, die funktionierende Ökosysteme als Grundlage für den Lebensunterhalt bieten können, untermauert. Dennoch werden viele Konflikte auf internationaler bis lokaler Ebene durch Umweltzerstörung[93, 94] oder Streitigkeiten über die Nutzung natürlicher Ressourcen verschärft.[95, 96, 97] Um einen dauerhaften Frieden zu erreichen, sollte die Erhaltung und Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemleistungen vollständig in die internationale politische, wirtschaftliche und wissenschaftliche Zusammenarbeit und in Regierungsführung auf allen Ebenen integriert werden.



SDG 17: Indem sie direkt und indirekt zu allen SDGs beiträgt, **stärkt** die Biodiversität **die Umsetzungsmittel und erfüllt die globale Partnerschaft für nachhaltige Entwicklung mit neuem Leben**.[11] Die Investition öffentlicher Entwicklungshilfe oder privater Mittel in den Schutz und die nachhaltige Nutzung der Biodiversität stärkt das Gemeinwohl und das menschliche Wohlergehen.[2] Es ist weniger wahrscheinlich, dass solche Investitionen Märkte verzerren oder negative Anreize schaffen als Investitionen in andere Ziele der Entwicklungszusammenarbeit.[98] Allein in Afrika generiert der Wildtiertourismus jährlich eine Wertschöpfung von mehr als 29 Milliarden US-Dollar und beschäftigen 3,6 Millionen Menschen.[123] Gelder zur Unterstützung von Naturschutzmassnahmen können in benachteiligte Gebiete oder Bevölkerungsgruppen gelenkt werden und daher einen gemeinsamen Nutzen für Entwicklung und Naturschutz erzielen. Investitionen in die Biodiversität stärken die Versorgung mit Ökosystemleistungen, von denen Gemeinschaften abhängen, und bieten weitere Einkommensmöglichkeiten.[98]

Wichtige Massnahmen, um die biodiversitätsfokussierten SDGs 14 und 15 zu erreichen



SDG 14: Der Reichtum der Biodiversität insbesondere in der Hochsee wird durch Übernutzung, Klimawandel, Ozeanversauerung und Verschmutzung stark vermindert. Es sind Massnahmen erforderlich, um **Ozeane, Meere und Meeresressourcen im Sinne nachhaltiger Entwicklung zu erhalten und nachhaltig zu nutzen**. Eine gesunde Biodiversität in Bezug auf Artenzahl und -reichtum ist ein wichtiger Schutz vor Umweltveränderungen, wie beispielsweise der Versauerung der Ozeane.[99] Die weltweite Fischerei, davon 87,5 % marin, bietet schätzungsweise 800 Millionen Menschen eine Lebensgrundlage, verschafft 60 Millionen Menschen ein direktes Einkommen und ist die Quelle von 6,8% aller von Menschen konsumierten Proteine.[70] Darüber hinaus ist die Meeresumwelt ein weitgehend ungenutztes Reservoir an genetischen Ressourcen mit biotechnologischen und wirtschaftlichen Möglichkeiten.[100] Daher sind Bemühungen zum Erhalt der marinen Biodiversität durch die Ausweisung von Schutzgebieten und nachhaltiges Management von Küsten und der Hochsee auch eine Investition in langfristigen wirtschaftlichen Wohlstand und soziale Stabilität.



SDG 15: Dieses Ziel strebt an, **Land- und Süsswasserökosysteme zu schützen, wiederherzustellen und ihre nachhaltige Nutzung zu fördern, Wälder nachhaltig zu bewirtschaften, die Wüstenbildung zu bekämpfen, die Bodendegradation zu beenden und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende zu setzen.**[20] Es sind systemische Ansätze erforderlich, um die Ursachen des Biodiversitätsverlustes anzugehen, Ökosystem- und Biodiversitätsbelange in die nationale und lokale Entscheidungsfindung zu integrieren und Biodiversität in allen Sektoren zu berücksichtigen. Die Zielvorgaben heben die besondere Bedeutung bestimmter Ökosysteme hervor, darunter Feuchtgebiete, Wälder und Gebirge.[101] Die meisten Ökosysteme bedürfen des Schutzes und der Wiederherstellung.[4] Das globale Biodiversitätsrahmenwerk für die Zeit nach 2020 soll darauf abzielen, bis 2030 mindestens 30% der Fläche des Planeten zu erhalten.[102] Der «Bonn Challenge» setzt das Ziel, 350 Millionen Hektar entwaldeter oder degradierter Flächen bis 2030 wiederherzustellen.[103] Nachhaltiges Management und naturbasierte Lösungen sollten in den Vordergrund rücken, um Prozesse wie Wüstenbildung und Landdegradierung anzugehen.

Wichtige Begriffe

- **Biodiversität** ist «die Variabilität unter lebenden Organismen jeglicher Herkunft, darunter unter anderem Land-, Meeres- und sonstige aquatische Ökosysteme und die ökologischen Komplexe, zu denen sie gehören; dies umfasst die Vielfalt innerhalb der Arten und zwischen Arten und die Vielfalt der Ökosysteme» (CBD). Biodiversität wird üblicherweise als eine Einheit verstanden, zusammengesetzt aus den drei wichtigsten Komponenten Ökosysteme, Arten und Gene, die wiederum durch weitere Attribute wie Vielfalt, Abundanz und Zusammensetzung charakterisiert sind.[11]
- **SDG Wechselwirkungen:** SDG-Wechselwirkungen beziehen sich auf Abhängigkeiten zwischen den Zielen für nachhaltige Entwicklung (SDGs),[1] wobei Massnahmen zur Umsetzung eines Ziels die Fortschritte eines oder mehrerer anderer Ziele beeinflussen. Für jedes SDG-Zielpaar kann es positive oder negative Wechselwirkungen (**Zusatznutzen** oder **Zielkonflikte**) geben, die z. B. in einer formalen Netzwerkanalyse auf Basis einer Literaturrecherche identifiziert werden.[9, 21]



Abbildung 3: Wechselwirkungen von einem zum anderen SDG können synergetisch *(Zusatznutzen)* oder konflikthaft *(Zielkonflikt)* sein. Einige SDGs tendieren dazu, den Fortschritt bei anderen Zielen systematisch – positiv oder negativ – zu beeinflussen *(Multiplikatoren)*, während einige andere dazu tendieren, durch den Fortschritt bei anderen Zielen systematisch – positiv oder negativ – beeinflusst zu werden *(Puffer)*. Die Netzwerkanalyse des aktuellen Wissensstandes zu SDG-Wechselwirkungen zeigt, dass die Umsetzung von Massnahmen zur Erreichung der SDGs, die sich auf natürliche Ressourcen beziehen (SDG 6 Sauberes Wasser, SDG 12 Verantwortungsvoller Konsum, SDG 14 Leben unter Wasser und SDG 15 Leben an Land), mit hoher Wahrscheinlichkeit zur Erreichung anderer SDGs beitragen (im Kasten oben rechts *Multiplikatoren* der *Zusatznutzen*). Die Grösse des SDG-Symbols (gross/klein) zeigt den Einfluss des jeweiligen SDGs auf andere SDGs. Die Abbildung wurde angepasst nach Pham-Truffert et al (2020).[9]

Was ist zu tun?

In einer zunehmend globalisierten und hypervernetzten Welt hängt die erfolgreiche Umsetzung eines SDGs an einem Ort von Massnahmen ab, die in anderen Weltregionen, in anderen Wirtschaftszweigen und Politikbereichen und oft an weit entfernten Orten umgesetzt werden.[104] Wechselwirkungen zwischen SDGs beinhalten Zielkonflikte, bieten aber mehr Zusatznutzen und damit erhebliches Potential für transformative Veränderungen in Richtung nachhaltige Entwicklung.[23] Dieses Wissen sollte in nationale Strategien für die Umsetzung der SDGs[10] einfliessen, wie beispielsweise die Strategie für nachhaltige Entwicklung, die derzeit für die Schweiz entwickelt wird. Die folgenden Optionen sind vielversprechende Wege, um die Agenda für nachhaltige Entwicklung durch Förderung der Biodiversität zu erreichen:

→ **Massnahmen in Richtung transformativer Wandel lenken:** Um transformativen Wandel zu ermöglichen, muss die Menscheit durch gerechtere Gesellschaften, durch Innovation und einem Gefühl der Verantwortung für die Natur,[1] das auf Anerkennung unterschiedlicher Werte beruht, gestärkt werden. Ein geteiltes Verantwortungsgefühl ist eine Grundvoraussetzung, um den anhaltenden Biodiversitätsverlust durch die grossflächige Erhaltung, Wiederherstellung und nachhaltige Nutzung der Biodiversität rückgängig zu machen und den Veränderungen des Planeten durch eine höhere Widerstandsfähigkeit zu begegnen.

→ **Politikkohärenz erhöhen:** Beschreibungen von Wechselwirkungen zwischen SDGs müssen in ihrer Logik weiter erarbeitet werden und Akteure, die Umsetzungsstrategien ausarbeiten, sollten Wechselwirkungen zwischen SDGs berücksichtigen.[105, 13] Da sich Akteure oft in einem Themenbereich bewegen (z. B. SDG 6), sollte die Politik und Verwaltung darauf achten, dass sich gängige Abhängigkeiten zwischen SDGs (z. B. 6 und 14) in der Koordination der entsprechenden Akteure widerspiegeln.

→ **Einbindung der Biodiversität in alle Politikbereiche** durch partizipative Ansätze mit mehreren Interessengruppen, bei denen Vertreter aller Politikbereiche zusammenkommen, um mögliche Szenarien zu prüfen.[106, 107] Darauf aufbauend können Lösungswege für die Biodiversität gefunden werden, die unterschiedliche Werte und Ziele integrieren.[108]

→ **Einbindung der Biodiversität in den Privatsektor:** das Offenlegen der Abhängigkeit und des Einflusses des Privatsektors auf Biodiversität und Ökosystemleistungen,[109] sowie eine erhöhte Rechenschaftspflicht der Unternehmen[110] sind wichtige Mechanismen, um den Privatsektor in die nachhaltige Entwicklung einzubinden[111] – dafür braucht es die richtigen Anreize: die Global Reporting Initiative[112] oder der IFC Performance Standard sind nützliche Leitlinien und Leistungsstandards. Neue Koalitionen und Initiativen wie das Science Based Targets Network,[113] Business for Nature[114] und We value nature[115] wiederum bieten potenziell leistungsstarke neue Plattformen, über die der Privatsektor in die globalen Bemühungen zur Bekämpfung des Biodiversitätsverlustes eingebunden werden kann.

→ **Naturbasierte Lösungen finden und anwenden:** Lokale Gemeinschaften und indigene Völker auf der ganzen Welt ermöglichen die Erreichung der SDGs durch naturbasierte Massnahmen. Bestehende Ressourcen wie die Nature-Based Solution Database116 oder die WOCAT-Datenbank[117] bieten eine Fülle von Informationen und Beispielen für solche Lösungen und kontextspezifischen Anwendungen.

→ **Messen, rückverfolgen und Bericht erstatten:** Die systematische Berichterstattung über Biodiversität in den freiwilligen Länderberichten (Voluntary National Reviews, VNRs) an das Hochrangige Politische Forum der Vereinten Nationen (HLPF) und andere Länderberichte, sowie eine bessere Integration von Biodiversität in den offiziellen volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen (Environmental-Economic Accounts Experimental Ecosystem Accounting[118]).[119] Dies sind wesentliche Schritte zur Formulierung evidenz- und datenbasierter Wege zur Nachhaltigkeit unter Einbezug der Biodiversität. Darüber hinaus wäre ein einheitliches periodisches Monitoring des Zustands und der Entwicklung von Ökosystemleistungen hilfreich, um die Politik in Bezug auf Biodiversität und Ökosystemleistungen zu bewerten und möglicherweise neu zu formulieren.[120]

1 – 123 Die Referenzen sind in der Online-Version unter folgender URL zu finden: http://bit.ly/Biodiversität_SDGs

IMPRESSUM

HERAUSGEBERIN UND KONTAKT
Akademie der Naturwissenschaften Schweiz (SCNAT) • Forum Biodiversität Schweiz • Haus der Akademien • Laupenstrasse 7 • Postfach • 3001 Bern
+41 31 306 93 42 • biodiversitaet@scnat.ch • biodiversitaet.scnat.ch

ZITIERVORSCHLAG
Obrecht A, Pham-Truffert M, Spehn E et al (2021)
Mit Biodiversität die SDGs erreichen. Swiss Academies Factsheet 16 (1)

AUTORINNEN
Andreas Obrecht (SDSN Switzerland) • Myriam Pham-Truffert (CDE, Universität Bern, SDSN Switzerland) • Eva Spehn (Forum Biodiversität Schweiz) • Davnah Payne (GMBA, Universität Bern) • Ariane de Bremond (GLP, CDE Universität Bern) • Florian Altermatt (Forum Biodiversität Schweiz, Universität Zürich, Eawag) • Manuel Fischer (Universität Bern, Eawag) • Cristian Passarello (Future Earth) • Hannah Moersberger (Future Earth) • Oliver Schelske (Swiss Re Institute) • Jodok Guntern (Forum Biodiversität Schweiz) • Graham Prescott (Universität Bern) • Jonas Geschke (Universität Bern)

PROJEKTLEITUNG
Eva Spehn (Forum Biodiversität Schweiz) • Andreas Obrecht (SDSN Switzerland) • Myriam Pham-Truffert (CDE, Universität Bern, SDSN Switzerland)

EDITORINNEN
Davnah Payne (GMBA, Universität Bern) • Carl Bevelhymer (Florida International University) • Marcel Falk (SCNAT)

ÜBERSETZUNG
Gregor Pohl

LAYOUT
Olivia Zwygart (SCNAT)

TITELFOTO
Rendez-vous Bundesplatz/Lukas Lehmann (2020)

Dieses Factsheet stützt sich auf Erkenntnisse aus der Literatur und auf die Ergebnisse eines Workshops am Weltbiodiversitätsforum in Davos im Februar 2020 zum Thema «Integrated pathways for sustainable biodiversity futures: how to better assess interactions across SDGs and scales», organisiert vom Forum Biodiverstät Schweiz, Sustainable Development Solutions Network (SDSN) Switzerland, Universität Bern und Future Earth.



1. Auflage

ISSN (print): 2297–1580 • ISSN (online): 2297–1599
DOI: 10.5281/zenodo.4457329

Creative Commons Attribution 4.0 International License



Referenzen

1 United Nations (2015) **Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development.** https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/21252030%20Agenda%20for%20Sustainable%20Development%20web.pdf

2 Naeem S, Chazdon R, Duffy JE et al (2016) **Biodiversity and human well-being: an essential link for sustainable development.** Proc R Soc B 283:20162091. https://doi.org/10.1098/rspb.2016.2091

3 Díaz S, Pascual U, Stenseke M et al (2018) **Assessing nature's contributions to people.** Science 359:270–272. https://doi.org/10.1126/science.aap8826

4 IPBES (2019) **Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.** IPBES Secretariat.

5 EAT (2016) **How food connects all the SDGs.** Stockholm Resilience Centre. https://www.stockholmresilience.org/research/research-news/2016-06-14-how-food-connects-all-the-sdgs.html. Accessed 9 Jan 2021

6 Nilsson M, Griggs D, Visbeck M (2016) **Policy: Map the interactions between Sustainable Development Goals**. Nature News 534:320. https://doi.org/10.1038/534320a

7 ICSU (2017) **A guide to SDG interactions: from science to implementation.** International Council for Science (ICSU)

8 Weitz N, Carlsen H, Nilsson M, Skånberg K (2018) **Towards systemic and contextual priority setting for implementing the 2030 agenda.** Sustainability Science 13:531–548. https://doi.org/10.1007/s11625-017-0470-0

9 Pham-Truffert M, Metz F, Fischer M et al (2020) **Interactions among Sustainable Development Goals: Knowledge for identifying multipliers and virtuous cycles.** Sustainable Development 28:1236–1250. https://doi.org/10.1002/sd.2073

10 Breu T, Bergöö M, Ebneter L et al (2020) **Where to begin? Defining national strategies for implementing the 2030 Agenda: the case of Switzerland.** Sustain Sci. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00856-0

11 Blicharska M, Smithers RJ, Mikusiński G et al (2019) **Biodiversity's contributions to sustainable development.** Nat Sustain 2:1083–1093. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0417-9

12 Ehrensperger A, de Bremond A, Providoli I, Messerli P (2019) **Land system science and the 2030 agenda: exploring knowledge that supports sustainability transformation.** Current Opinion in Environmental Sustainability 38:68–76. https://doi.org/10.1016/j.cosust.2019.04.006

13 OECD (2019a) **Policy Coherence for Sustainable Development 2019: Empowering People and Ensuring Inclusiveness and Equality.** OECD Publishing, Paris, https://doi.org/10.1787/a90f851f-en.

14 Nilsson M, Weitz N (2019) **Governing Trade-Offs and Building Coherence in Policy-Making for the 2030 Agenda.** Politics and Governance 7:254–263. https://doi.org/10.17645/pag.v7i4.2229

15 Tosun J, Leininger J (2017) **Governing the Interlinkages between the Sustainable Development Goals: Approaches to Attain Policy Integration.** Global Challenges 1:1700036. https://doi.org/10.1002/gch2.201700036

16 Singh GG, Cisneros-Montemayor AM, Swartz W et al (2018) **A rapid assessment of co-benefits and trade-offs among Sustainable Development Goals.** Marine Policy 93:223–231. https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.05.030

17 Pradhan P (2019) **Antagonists to meeting the 2030 Agenda**. Nat Sustain 2:171–172. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0248-8

18 Scharlemann JPW, Brock RC, Balfour N et al (2020) **Towards understanding interactions between Sustainable Development Goals: the role of environment–human linkages.** Sustain Sci. https://doi.org/10.1007/s11625-020-00799-6

19 Bennich T, Weitz N, Carlsen H (2020) **Deciphering the scientific literature on SDG interactions: A review and reading guide.** Science of The Total Environment 728:138405. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138405

20 Díaz S, Settele J, Brondízio ES et al (2019) **Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change.** Science 366:. https://doi.org/10.1126/science.aax3100

21 Pham-Truffert M, Rueff H, Messerli P (2019) **Knowledge for Sustainable Development: Interactive repository of SDG interactions.** In: CDEdatablog. https://datablog.cde.unibe.ch/index.php/2019/08/29/sdg-interactions. Accessed 30 Sep 2019

22 Nilsson M, Chisholm E, Griggs D et al (2018) **Mapping interactions between the sustainable development goals: lessons learned and ways forward.** Sustainability Science 13:1489–1503. https://doi.org/10.1007/s11625-018-0604-z

23 Independent Group of Scientists (2019) **Global Sustainable Development Report 2019: The Future is Now – Science for Achieving Sustainable Development.** United Nations, New York. https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/24797GSDR_report_2019.pdf

24 Roe D, Fancourt M, Sandbrook C, Sibanda M, Giuliani A, Gordon-Maclean A(2014) **Which components or attributes of biodiversity influence which dimensions of poverty?** Environmental Evidence 3 (1): 3. https://doi.org/10.1186/2047-2382-3-3.

25 TEEB (2010) **The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations.** Edited by Pushpam Kumar. Earthscan, London and Washington

26 CBD (2010) **CBD Technical Series 55: Linking Biodiversity Conservation and Poverty Alleviation: A State of Knowledge Review.** Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal

27 BioTrade: www.biotrade.org

28 Gonzalez-Chang M, Wratten SD, Shields MW, et al (2020) **Understanding the pathways from biodiversity to agro-ecological outcomes: A new, interactive approach.** Agric Ecosyst Environ 301:107053. https://doi.org/10.1016/j.agee.2020.107053

29 Bovarnick A, Alpizar F, Schnell, C, eds. (2010) **The importance of biodiversity and ecosystems in economic growth and equity in Latin America and the Caribbean: an economic valuation of ecosystems** (United Nations Development Programme). https://www.undp.org/content/dam/undp/library/Environment%20and%20Energy/biodiversity/Report_ENG.pdf

30 Swiss Academies (2020) **Variety is the source of life.** Factsheet https://scnat.ch/en/uuid/i/5505ae30-b2b3-56c9-abbd-21d2d0dd22d9-Variety_is_the_source_of_life

31 Cramer W, Egea E, Fischer J et al (2017) **Biodiversity and food security: from trade-offs to synergies.** Reg Environ Change 17:1257–1259. https://doi.org/10.1007/s10113-017-1147-z

32 IPBES (2016) **Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production.** S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, et al. (eds). IPBES Secretariat, Bonn, Germany. 36 pages.

33 El Mujtar V, Muñoz N, Prack McCormick B et al (2019) **Role and management of soil biodiversity for food security and nutrition; where do we stand?** Global Food Security 20:132–144. https://doi.org/10.1016/j.gfs.2019.01.007

34 Pretty JN (1997) **The sustainable intensification of agriculture.** Natural Resources Forum 21:247–256. https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.1997.tb00699.x

35 Balmford A, Green RE, Scharlemann JPW (2005) **Sparing land for nature: exploring the potential impact of changes in agricultural yield on the area needed for crop production.** Global Change Biology 11:1594–1605. https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2005.001035.x

36 Poux X, Aubert PM (2018) **An agroecological Europe in 2050: multifunctional agriculture for healthy eating.** IDDRI

37 Phalan BT (2018) **What Have We Learned from the Land Sparing-sharing Model?** Sustainability 10, 1760.

38 Leclère D, Obersteiner M, Barrett M et al (2020) **Bending the curve of terrestrial biodiversity needs an integrated strategy.** Nature 585, 551–556. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2705-y

39 Swiss Academy of Sciences (2019) **Biodiversity, a guarantee of health?** Swiss Academies Factsheet 14 (3) https://bit.ly/2LN0VFI

40 MacKinnon K, van Ham C, Reilly K, Hopkins J (2019) **Nature-Based Solutions and Protected Areas to Improve Urban Biodiversity and Health.** In: Marselle MR, Stadler J, Korn H, et al. (eds) Biodiversity and Health in the Face of Climate Change. Springer, Cham, pp 363–380

41 Owusu-Manu DG, Debrah C, Oduro-Ofori E et al (2020) **Attributable indicators for measuring the level of greenness of cities in developing countries: lessons from Ghana.** J Eng Des Technol. https://doi.org/10.1108/JEDT-06–2020–0257

42 Marselle MR, Stadler J, Korn H et al (eds) (2019) **Biodiversity and Health in the Face of Climate Change.** Springer International Publishing, Cham

43 Soga M, Evans MJ, Tsuchiya K, Fukano Y (2020) **A room with a green view: the importance of nearby nature for mental health during the COVID-19 pandemic.** Ecological Applications 0(0) 2020 e02248, First published: 17 November 2020 https://doi.org/10.1002/eap.2248

44 Hallmann CA, Sorg M, Jongejans E, et al (2017) **More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas.** PLOS ONE 12:e0185809. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0185809

45 Jacobi J, Ottiger F, Kiteme BP, Delgado Burgoa JMF, Winkler MS, Lannen A (2019) **Making Food Systems Safer: Time to Curb Use of Highly Hazardous Pesticides.** CDE Policy Brief, No. 15. Bern, Switzerland: CDE.

46 Everard M, Johnston P, Santillo D, Staddon C (2020) **The role of ecosystems in mitigation and management of Covid-19 and other zoonoses.** Environ Sci Policy 111:7–17. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.05.017

47 Settele J, Díaz S, Brondizio E, Daszak P (2020) **COVID-19 Stimulus Measures Must Save Lives, Protect Livelihoods, and Safeguard Nature to Reduce the Risk of Future Pandemics.** https://ipbes.net/covid19stimulus

48 IPBES (2020) **Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES).** IPBES Secretariat, Bonn, Germany. https://ipbes.net/pandemics

49 CBD, FAO, The World Bank et al (2017) **Biodiversity and the 2030 Agenda for Sustainable Development: Technical Note.** https://www.cbd.int/development/doc/biodiversity-2030-agenda-technical-note-en.pdf

50 White R (2006) **Young Children's Relationship with Nature: Its Importance to Children's Development & the Earth's Future.** Taproot, Vol. 16, No. 2; The Coalition for Education in the Outdoors, Cortland, New York. www.outdooredcoalition.org/taproot.htm

51 Wells NM, Evans GW (2003) **Nearby Nature: A Buffer of Life Stress among Rural Children.** Environment and Behavior 35:311–330. https://doi.org/10.1177/0013916503035003001

52 Jose S, Patrick PG, Moseley C (2017) **Experiential learning theory: the importance of outdoor classrooms in environmental education.** International Journal of Science Education, Part B 7:269–284. https://doi.org/10.1080/21548455.2016.1272144

53 Eick CJ (2012) **Use of the Outdoor Classroom and Nature-Study to Support Science and Literacy Learning: A Narrative Case Study of a Third-Grade Classroom.** Journal of Science Teacher Education 23:789–803

54 Hindson J (2010) **Why bother with biodiversity?** In: Ulbrich K, Settele J, Benedict FF (eds) 2010 Biodiversity in Education for Sustainable Development – Reflection on School-Research Cooperation. Pensoft Publishers, Sofia–Moscow. https://www.ensi.org/global/downloads/Publications/389/Biodiversity%20in%20Education%20for%20Sustainable%20Development.pdf

55 LBO (2020) **Local Biodiversity Outlooks 2: The contributions of indigenous peoples and local communities to the implementation of the Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020 and to renewing nature and cultures.** A complement to the fifth edition of the Global Biodiversity Outlook. https://www.cbd.int/gbo/gbo5/publication/lbo-2-en.pdf

56 Meinzen-Dick R, Kovarik C, Quisumbing AR (2014) **Gender and Sustainability.** Annual Review of Environment and Resources 39, 29–55.

57 Khadka, M; Verma, R; (2012) **Gender and biodiversity management in the greater Himalayas: Towards equitable mountain development.** Kathmandu: ICIMOD. https://lib.icimod.org/record/20377?ln=en

58 Momsen JH (2007) **Gender and Biodiversity: A New Approach to Linking Environment and Development.** Geography Compass 1:149–162. https://doi.org/10.1111/j.1749-8198.2007.00011.x

59 Abdelali-Martini M, Amri A, Ajlouni M et al (2008) **Gender dimension in the conservation and sustainable use of agro-biodiversity in West Asia.** The Journal of Socio-Economics 37:365–383. https://doi.org/10.1016/j.socec.2007.06.007

60 Williams P, Biggs J, Stoate C, et al (2020) **Nature based measures increase freshwater biodiversity in agricultural catchments.** Biol Conserv 244:108515. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108515

61 Altermatt F (2020) **Die ökologische Funktion der Gewässerräume.** Umweltrecht in der Praxis: 51–67. pdf Vereinigung für Umweltrecht (VUR)

62 Baer R, Heinimann A, Ehrensperger A (2017) **Assessing the potential supply of biomass cooking fuels in Kilimanjaro region using land use units and spatial Bayesian networks.** Energy for Sustainable Development 40:112–125. https://doi.org/10.1016/j.esd.2017.05.007

63 UNEP-WCMC (2017) **Mainstreaming of Biodiversity into the Energy and Mining Sectors: An Information Document for the 21st Meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice (SBSTTA-21).** UNEP-WCMC, Cambridge, United Kingdom.

64 Russi D, ten Brink P, Farmer A, Badura T, Coates D, Förster J, Kumar R, Davidson N (2013) **The Economics of Ecosystems and Biodiversity for Water and Wetlands.** IEEP, Ramsar Secretariat, Gland.

65 Meletiou A, Grace M, Darbi M et al (2019) **EU renewable energy policies, global biodiversity, and the UN SDGs.** Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, United Kingdom

66 Inger R, Attrill MJ, Bearhop S et al (2009) **Marine renewable energy: potential benefits to biodiversity?** An urgent call for research. Journal of Applied Ecology 46:1145–1153. https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2009.01697.x

67 Pedroli B, Elbersen B, Frederiksen P et al (2013) **Is energy cropping in Europe compatible with biodiversity? – Opportunities and threats to biodiversity from land-based production of biomass for bioenergy purposes.** Biomass and Bioenergy 55:73–86. https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2012.09.054

68 Paterson JS, Araújo MB, Berry PM et al (2008) **Mitigation, adaptation, and the threat to biodiversity.** Conserv Biol 22:1352–1355. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01042.x

69 Arias ME, Cochrane TA, Lawrence KS, et al (2011) **Paying the forest for electricity: a modelling framework to market forest conservation as payment for ecosystem services benefiting hydropower generation.** Envir Conserv 38:473–484. https://doi.org/10.1017/S0376892911000464

70 FAO (2020) **FAO Yearbook. Fishery and Aquaculture Statistics 2018/FAO annuaire.** Statistiques des pêches et de l'aquaculture 2018/FAO anuario. Estadísticas de pesca y acuicultura 2018. Rome/Roma. https://doi.org/10.4060/cb1213t

71 Millenium Ecosystem Assessment (2005) **Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis.** Washington DC

72 Tolvanen A, Kangas K, Tarvainen O et al (2020) **The relationship between people's activities and values with the protection level and biodiversity.** Tourism Manage 81:104141. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2020.104141

73 Hofmann H, Busse C, Bode C, Henke M (2014) **Sustainability-Related Supply Chain Risks: Conceptualization and Management: Sustainability-Related Supply Chain Risks.** Bus Strat Env 23:160–172. https://doi.org/10.1002/bse.1778

74 OECD (2019b) **Biodiversity: Finance and the Economic and Business Case for Action.** report prepared for the G7 Environment Ministers' Meeting, 5–6 May 2019.

75 European Environment Agency EEA (2015) **Exploring nature-based solutions.** The role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather- and climate-change related natural hazards. EEA Technical Report 12/2015. Luxembourg.

76 Zölch T, Henze L, Keilholz P, Pauleit S (2017) **Regulating urban surface runoff through nature-based solutions – An assessment at the micro-scale.** Environmental Research 157:135–144. https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.05.023

77 NGB (2020) **Netwerk Groene Bureaus-Jaarverslag 2019: Natuurontwikkeling Prins Hendrikzanddijk Texel meest innovatieve project in 2019.** https://www.netwerkgroenebureaus.nl/nieuws/274-ngb-jaarverslag-2019-natuurontwikkeling-prins-hendrikzanddijk-texel-meest-innovatieve-project-in-2019

78 Snyman S (2014) **The impact of ecotourism employment on rural household incomes and social welfare in six southern African countries.** Tourism and Hospitality Research 14:37–52. https://doi.org/10.1177/1467358414529435

79 Wang P, Wolf SA (2019) **A targeted approach to payments for ecosystem services.** Global Ecology and Conservation 17:e00577. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00577

80 Natural Capital Germany – TEEB DE (2017) **Ecosystem services in the City – Protecting Health and Enhancing Quality of Life.** Technical University of Berlin. Helmholtz Center for Environmental Research UFZ Berlin Leipzig. Authors Kowarik, Bartz, Brenck, Hansjürgens

81 Sirakaya A, Cliquet A, Harris J (2018) **Ecosystem services in cities: Towards the international legal protection of ecosystem services in urban environments.** Ecosystem Services, 29, 205–212

82 Kueffer C, Di Giulio M, Hauser K, Wiedmer C (2020) **Time for a biodiversity turn in sustainability science.** GAIA – Ecological Perspectives for Science and Society 29:272–274. https://doi.org/10.14512/gaia.29.4.14

83 FAO (2019) **The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture.** J. Beélanger & D. Philling (eds.). FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, Rome, Italy

84 OECD (2018) **Mainstreaming Biodiversity for Sustainable Development.** OECD Publ., Paris. https://doi.org/10.1787/9789264303201-en

85 Barra Caracciolo, Anna, et al. (2015) **Pharmaceuticals in the Environment: Biodegradation and Effects on Natural Microbial Communities. A Review.** Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis, vol. 106, pp. 25–36, https://doi:10.1016/j.jpba.2014.11.040

86 Mant, R., Perry, E., Heath, M., Munroe, R., Väänänen, E., Großheim, C., Kümper-Schlake, L. (2014) **Addressing climate change – why biodiversity matters.** UNEP-WCMC, Cambridge, UK. https://www.uncclearn.org/sites/default/files/inventory/unep248.pdf

87 Strassburg BBN, Iribarrem A, Beyer HL et al (2020) **Global priority areas for ecosystem restoration.** Nature 586:724–729. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2784-9

88 Yu Q, Ji W, Pu R et al (2020) **A preliminary exploration of the cooling effect of tree shade in urban landscapes.** Int J Appl Earth Obs Geoinf 92:102161. https://doi.org/10.1016/j.jag.2020.102161

89 Roe S, Streck C, Obersteiner M, et al (2019) **Contribution of the land sector to a 1.5 °C world.** Nature Climate Change 9:817–828. https://doi.org/10.1038/s41558-019-0591-9

90 Moradpour M, Hosseini V (2020) **An investigation into the effects of green space on air quality of an urban area using CFD modeling.** Urban Climate 34:. https://doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100686

91 Wang X, Teng M, Huang C et al (2020) **Canopy density effects on particulate matter attenuation coefficients in street canyons during summer in the Wuhan metropolitan area.** Atmospheric Environment 240:. https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2020.117739

92 Muñoz-Pizza DM, Villada-Canela M, Rivera-Castañeda P et al (2020) **Stated benefits from air quality improvement through urban afforestation in an arid city – A contingent valuation in Mexicali, Baja California, Mexico.** Urban Forestry and Urban Greening 55:. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2020.126854

93 Homer-Dixon TF (1991) **On the Threshold: Environmental Changes as Causes of Acute Conflict.** International Security 16:76–116. https://doi.org/10.2307/2539061

94 Barnett J, Adger WN (2007) **Climate change, human security and violent conflict.** Political Geography 26:639–655. https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2007.03.003

95 UNEP (2009) **From conflict to peacebuilding: the role of natural resources and the environment.** United Nations Environment Programme, Nairobi. https://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/7867

96 UN Interagency Framework Team for Preventive Action (2012) **Toolkit and guidance for preventing and managing land and natural resources conflict.** Renewable Resources and Conflict. UNDP, Bureau for Crisis Prevention and Recovery, NY. https://postconflict.unep.ch/publications/GN_Renewable_Consultation_ES.pdf

97 Le Billon P (2012) **Digging into "Resource War" Beliefs.** Human Geography 5:26–40. https://doi.org/10.1177/194277861200500203

98 CBD High-Level Panel (2014) **Resourcing the Aichi Biodiversity Targets: An Assessment of Benefits, Investments and Resource needs for Implementing the Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020.** Second Report of the High-Level Panel on Global Assessment of Resources for Implementing the Strategic Plan for Biodiversity 2011–2020. Montreal

99 Rastelli E, Petani B, Corinaldesi C et al (2020) **A high biodiversity mitigates the impact of ocean acidification on hard-bottom ecosystems.** Scientific Reports 10:2948. https://doi.org/10.1038/s41598-020-59886-4

100 Arrieta JM, Arnaud-Haond S, Duarte CM (2010) **What lies underneath: Conserving the oceans' genetic resources.** Proceedings of the National Academy of Sciences 107:18318–18324.

101 CBD (2018) **Mainstreaming of biodiversity into the energy and mining Sector.** Secretariat of the Convention on Biological Diversity, Montreal. https://www.cbd.int/doc/c/278a/e222/7deeb28863d046c875885315/sbi-02-04-add3-en.pdf

102 Díaz S, Zafra-Calvo N, Purvis A, et al (2020) **Set ambitious goals for biodiversity and sustainability.** Science 370:411–413. https://doi.org/10.1126/science.abe1530

103 Bonn Challenge (2020) **Restore our future. Impact and potential of forest landscape restoration.** IUCN, Gland Switzerland. https://www.bonnchallenge.org/sites/default/files/resources/files/%5Bnode%3Anid%5D/Bonn%20Challenge%20Report.pdf

104 Payne D, Spehn EM, Prescott GW et al (2020) **Mountain Biodiversity Is Central to Sustainable Development in Mountains and Beyond.** One Earth 3:530–533. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2020.10.013

105 Bodin ÖS, Alexander M, Baggio J, Barnes ML, Berardo R, Cumming GS, Dee LE et al (2019) **Improving Network Approaches to the Study of Complex Social–Ecological Interdependencies.** Nature Sustainability 2: 551–59. https://doi.org/10.1038/s41893-019-0308-0.

106 Redford, Kent H., Huntley, Brian J., Roe, Dilys, Hammond, Tom, Zimsky, Mark, Lovejoy, Thomas E., da Fonseca, Gustavo A. B., Rodriguez, Carlos M., Cowling, Richard M. (2015) **Mainstreaming Biodiversity: Conservation for the Twenty-First Century.** Frontiers in Ecology and Evolution, 3. https://doi.org/10.3389/fevo.2015.00137

107 Global Environmental Facility (2016) **Biodiversity mainstreaming in practice. A review of GEF experience.** www.thegef.org. https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/GEF_MainstreamingBiod_11.28.16.pdf

108 Paillard S, Virat V, Cazé C, Moersberger H, Sharma H, Valin N, **La biodiversité et l'Agenda 2030 : Quelle trajectoire pour zéro perte nette de biodiversité en France métropolitaine ?** Future Earth, Paris, 2020. https://futureearth.org/wp-content/uploads/2020/11/22La-biodiversite-et-l22Agenda20203020Rapport20FR.pdf

109 Natural Capital Finance Alliance with UN Environment Programme WCMC (2020) **ENCORE database.** https://encore.naturalcapital.finance/en

110 KNU (2015) **Coordination network for German environmental NGOs on standardisation 2015. Guidance – the ISO management system and the protection of biological diversity.** http://www.knu.info/fileadmin/umweltschutz-normung/151217_bund_umweltschutz_normung_biodiv_iso_mms_engl_guidance.pdf

111 Smith T, Beagley L, Bull J et al (2020) **Biodiversity means business: Reframing global biodiversity goals for the private sector.** Conservation Letters 13:e12690. https://doi.org/10.1111/conl.12690

112 GRI (https://www.globalreporting.org)

113 Science Based Target Network (https://sciencebasedtargetsnetwork.org)

114 Business for Nature (https://www.businessfornature.org)

115 We Value Nature (https://wevaluenature.eu)

116 Nature-Based Solution Database (https://www.equatorinitiative.org/knowledge-center/nature-based-solutions-database)

117 WOCAT database (https://www.wocat.net/en)

118 SEEA (2020) **Accounting for Biodiversity. The System of Environmental Economic Accounting (SEEA) and the Post-2020 Biodiversity Agenda.** United Nations Statistics Division (UNSD), Environmental Economic Accounts Section, New York. https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/documents/accounting_for_biodiversity.pdf

119 King S, Vardon M, Grantham H, Eigenraam M, Ferrier S, Juhn D, Larsen T, Brown C, Turner K (2021) **Linking biodiversity into national economic accounting.** Environmental Science & Policy. Volume 116, February 2021, Pages 20–29.

120 Retsa A, Schelske O, Wilke B, Rutherford G, de Jong R (2020) **Biodiversity and Ecosystem Services. A business case for re/insurance.** Swiss Re Institute, Zurich. https://www.swissre.com/institute/research/topics-and-risk-dialogues/climate-and-natural-catastrophe-risk/expertise-publication-biodiversity-and-ecosystems-services

121 Allen T, Murray KA, Zambrana-Torrelio C, et al (2017) **Global hotspots and correlates of emerging zoonotic diseases.** Nature Communications 8:1124. https://doi.org/10.1038/s41467-017-00923-8

122 Jones KE, Patel NG, Levy MA, et al (2008) **Global trends in emerging infectious diseases.** Nature 451:990–993. https://doi.org/10.1038/nature06536

123 Lindsey P, Allan J, Brehony P, et al (2020) **Conserving Africa's wildlife and wildlands through the COVID-19 crisis and beyond.** Nature Ecology & Evolution 4:1300–1310. https://doi.org/10.1038/s41559-020-1275-6